

PAT-NO: JP359188050A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 59188050 A

TITLE: THROTTLE CONTROLLER FOR ENGINE

PUBL-DATE: October 25, 1984

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KAWATE, KOJI

FUJITA, NAGAHISA

TAWARA, YOSHITAKA

ARIMA, MANABU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

MAZDA MOTOR CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP58043856

APPL-DATE: March 15, 1983

INT-CL (IPC): F02D009/02

US-CL-CURRENT: 123/327

ABSTRACT:

PURPOSE: To previously prevent icing (freezing of throttle valve) by allowing a throttle valve to oscillate after detecting the state where icing is easily generated, in the throttle valve which is opened and closed by an electric motor.

CONSTITUTION: An intake temp. sensor 8, outside-air temp. sensor 9, and an accelerator opening-degree sensor 1 are installed, and the electric signal in correspondence with the output of each sensor is compared with each standard

value in the respective comparators 12~14. It is judged that the state where icing is easily generated is formed when the output signals S<SB>5</SB>, S<SB>7</SB>, and S<SB>9</SB> are sent from the respective comparators 12~14, in other words the intake air temp. is below a standard temp. and the outside air temp. is over a standard temp. and the opening degree of throttle valve is below a standard opening degree, and then an icing state signal S<SB>10</SB> is output from a logic product circuit 15. According to the signal S<SB>10</SB>, the oscillation signal S<SB>11</SB> of an oscillator 17 is input into a synthesizer 14 from a gate circuit 16, and a DC servomotor 6 is driven by a driving circuit 5, and a throttle valve 3 is oscillated with a prescribed cycle and amplitude.

COPYRIGHT: (C)1984,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59-188050

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
F 02 D 9/02

識別記号

庁内整理番号  
Z 7813-3G

④ 公開 昭和59年(1984)10月25日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑭ エンジンのスロットル制御装置

① 特 願 昭58-43856

② 出 願 昭58(1983)3月15日

⑦ 発 明 者 川手幸治  
広島県安芸郡府中町新地3番1  
号東洋工業株式会社内

⑧ 発 明 者 藤田永久  
広島県安芸郡府中町新地3番1  
号東洋工業株式会社内

⑦ 発 明 者 田原良隆

広島県安芸郡府中町新地3番1  
号東洋工業株式会社内

⑧ 発 明 者 有馬学

広島県安芸郡府中町新地3番1  
号東洋工業株式会社内

⑨ 出 願 人 マツダ株式会社

広島県安芸郡府中町新地3番1  
号

⑩ 代 理 人 弁理士 鈴江孝一 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

エンジンのスロットル制御装置

2. 特許請求の範囲

- (1) エンジンの運転状態を検出する運転状態検出手段と、エンジンがアイシング状態にあるか否かを検出するアイシング検出手段と、エンジンのスロットル弁を電氣的に開閉動作させるスロットル弁開閉手段と、前記運転状態検出手段からの信号にもとづき前記運転状態に応じて前記スロットル弁開閉手段を駆動するとともに、前記アイシング検出手段からの信号にもとづきアイシング状態時に前記スロットル弁開閉手段によりスロットル弁をその時の運転状態に応じた開度近傍でエンジン回転数を変動させない範囲の微小開度、所定周期で揺動させるように前記スロットル弁開閉手段を付加制御する制御回路とを具備したことを特徴とするエンジンのスロットル制御装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明はエンジン低温時のアイシングを防止するようにしたエンジンのスロットル制御装置に関する。

一般に自動車用エンジンでは冬期にアイシングが発生することがある。このアイシングはエンジンの暖機運転時に吸気温度が低温でかつ湿度が高い場合に、吸気中の水蒸気及び燃料がスロットルバルブに氷結し遂には吸気通路が閉塞されてエンジンが停止してしまい現象である。このようなアイシングはガソリンの気化潜熱によるスロットルバルブの温度低下が主な原因である。

この様なアイシングを防止するために吸気通路に冷却水を導いたり、電気ヒータを設けることが従来から知られていた。

ところで、近時エンジンの最適な制御を目的としてスロットル弁を電気モータで開閉させるようにしたスロットル弁制御装置が開発されている。この装置は例えば特開昭5.1-1382

35号公報に開示されており、アクセルペダルの踏込量を電気信号に変換して、この電気信号にもとづいてスロットル弁を開閉動作させる電気モータを制御してスロットル弁の開度を調整する構成となっている。またエンジンのアイドル回転数を一定に保つたため、スロットル弁をアイドル時上記の様にモータ等で駆動するものも知られている。

このようにスロットル弁を駆動するためのモータ等を備えたエンジンにおいては、アイシング防止のためにヒータ等を設けることは、その構成上複雑になるばかりでなくコストアップにつながるという問題がある。

本発明は以上のような事情を考慮してなされたもので、その目的とするところは、電気モータでスロットル弁を運転状態に従って開閉動作させるものにおいて、アイシングを簡単に装置でもって防止し得ることのできるエンジンのスロットル制御装置を提供することにある。

上記目的を達成するために本発明は次のよう

信号に変換し、この電気信号を後段のスロットル開度演算器2へ送出するものである。このスロットル開度演算器2は入力される電気信号にもとづいてスロットル弁3に要求される開度を演算し、この演算結果によるスロットル弁3の基準開度 $\theta$ に相当する電圧信号 $S_1$ (信号波形を第2図(a)に示す。)を合成器4へ送出するようになっている。この合成器4は入力される2信号の信号波形を合成して、合成波形信号 $S_2$ を駆動回路5へ送出するようになっている。このスロットル弁開閉手段である駆動回路5は前記合成波形信号 $S_2$ にもとづいて可逆転の電気モータであるDCサーボモータ6を駆動する駆動信号 $S_3$ をDCサーボモータ6へ伝達するものである。

そして、前記DCサーボモータ6の回転軸はスロットル弁3を回動させるようにスロットル弁3に固定されている。

次に、アイシング検出手段7は温度センサ8、湿度センサ9、増幅器10、11、比較器12、13、14、論理積回路15から形成されて

に構成されている。すなわち、運転状態検出手段を設けてエンジンの運転状態を検出するようにし、アイシング検出手段を設けてエンジンがアイシング状態にあることを検出するようにし、スロットル弁開閉手段を設けてエンジンのスロットル弁を電氣的に開閉動作するようにし、前記運転状態に応じてスロットル弁開閉手段を駆動するとともにアイシング状態時にスロットル弁開閉手段によりスロットル弁をその時の運転状態に応じた開度近傍でエンジン回転数を変動させない範囲の微小開度、所定周期で揺動させる制御回路を設けて、前記スロットル弁開閉手段を前記制御回路で付加制御してアイシングを防止したものである。

以下第1図および第3図を参照して本発明の第1実施例を説明する。この第1実施例装置はアナログ回路で構成されたもので、第1図中の運転状態検出手段であるアクセル開度センサ1はアクセルペダル(図示せず)の踏込量すなわちアクセル開度を検出してアクセル開度を電気

信号に変換するもので、この温度センサ8の検出信号は増幅器10で増幅された後比較器12に伝達されるようになっている。この比較器12には基準温度信号 $S_4$ が入力されており、比較器12はこの基準温度信号 $S_4$ と前記検出信号とを比較して検出信号が基準温度信号 $S_4$ 以下の時に出力信号 $S_5$ を前記論理積回路15に送出するようになっている。

そして、湿度センサ9は外気湿度を検出して電気信号に変換するもので、この湿度センサ9の検出信号も同様に増幅器11で増幅された後に比較器13に伝達されるようになっている。この比較器13には基準湿度信号 $S_6$ が入力されており、比較器13はこれら両入力信号を比較して検出信号が基準湿度信号 $S_6$ 以上の時に出力信号 $S_7$ を前記論理積回路15へ送出するようになっている。

また、前記演算回路2からの電圧信号 $S_1$ は比較器14へも入力されている。この比較器14

には基準スロットル開度信号  $S_8$  が入力されており、比較器 14 は兩入力信号を比較して電圧信号  $S_1$  が前記基準信号  $S_8$  以下の時、すなわちスロットル開度が基準値以下の時に出力信号  $S_9$  を前記論理積回路 15 へ送出するようになっている。

さらに、論理積回路 15 は前記各出力信号  $S_5$ ,  $S_7$ ,  $S_9$  が入力された時すなわち、吸入空気温が基準温度以下、外気湿度が基準湿度以上で、かつスロットル開度が基準開度以下の時を前述のアイシングを起こし易い状態であると判断してアイシング状態信号  $S_{10}$  を後段のゲート回路 16 へ伝達するようになっている。

このゲート回路 16 には発振器 17 からの発振信号  $S_{11}$  が入力されており、前記アイシング状態信号  $S_{10}$  がゲート回路 16 に入力されている時に前記発振信号  $S_{11}$  を出力信号として送出するようになっている。この出力信号は増幅器 18 で増幅され、第 2 図(b)に示すような波形、すなわちエンジン回転数を変動させない範囲内の微小振幅、所定期間で前記スロットル弁 3 を

揺動させる振幅  $\pm \Delta V_0$  のステップ状の電圧信号  $S_{12}$  となって合成器 4 に入力される。この合成器 4 は電圧信号  $S_{12}$  と前記スロットル弁 3 の基準開度  $\theta$  に相当する電圧信号  $S_1$  とを合成して第 2 図(c)に示すような合成波形信号  $S_2$  として前記駆動回路 5 に伝達するようになっている。この駆動回路 5 は合成波形信号  $S_2$  にもとづいてスロットル弁 3 を回動させる DC サーボモータ 6 に駆動信号  $S_3$  を伝達するようになっている。そして、このような前記ゲート回路 16、発振器 17、増幅器 18、合成器 4 により制御回路 19 が形成されている。

このように構成されている装置の動作を説明する。まず、アクセル開度センサ 1 はエンジンの運転状態すなわちアクセル開度を検出してスロットル弁開閉手段である駆動回路 5 を制御してスロットル弁 3 を基準開度  $\theta$  で開動作させる。次に、温度センサ 8 は吸気温度を検出し、湿度センサ 9 は外気湿度を検出する。そして、各比較器 12, 13, 14 は各々基準値と検出信号

との比較を行ない、論理積回路 15 は各比較器からの出力信号  $S_5$ ,  $S_7$ ,  $S_9$  が入力された時をアイシングが発生し易い状態であると判断してアイシング状態信号  $S_{10}$  を出力する。このアイシング状態信号  $S_{10}$  はゲート回路 16 に伝達され、ゲート回路 16 は発振器 17 からの発振信号  $S_{11}$  を後段の増幅器 18 を経て前記電圧信号  $S_{12}$  として合成器 4 に入力させる。この合成器 4 は兩入力信号  $S_1$ ,  $S_{12}$  を合成して前記合成波形信号  $S_2$  として駆動回路 5 へ伝達させる。そして駆動回路 5 は駆動信号  $S_3$  を出力して DC サーボモータ 6 を駆動しスロットル弁 3 を揺動させる。したがって、スロットル弁 3 は第 3 図に示すように基準開度  $\theta$  を中心として振幅  $\pm \Delta V_0$ 、周期  $t_1$  で振動することになる。このとき振幅  $\Delta V_0$ 、周期  $t_1$  はエンジン回転数を変動させない範囲に設定されているので、スロットル弁 3 はエンジン回転数を変動させずに揺動しアイシングによる吸気通路の閉塞を防止することになる。なお、前記スロットル弁の振動周波数は 1.0Hz 程度が

好適であり、1.0Hz 以下では吸気量のハンチングによりエンジン回転数に変動する虞れがある。

以上の如き装置の奏する効果を説明する。まず、アイシングが発生し易い状態を検知してスロットル弁 3 を揺動させるのでスロットル弁 3 への氷結および氷結が進行して発生する吸気通路の閉塞を確実に防止できる。したがって、アイシングによるエンジンのストールを防止して冬期におけるエンジンの運転性を向上させることができる。

また、前記スロットル弁 3 の揺動はエンジン回転数を変動させない範囲の振幅  $\pm \Delta V_0$ 、周期  $t_1$  で揺動させるのでエンジン回転数を変動させることなくスロットル弁 3 への氷結を防止することができる。

次に第 4 図および第 5 図を参照して本発明の第 2 実施例を説明する。この実施例はマイクロコンピュータを利用した構成のもので、第 4 図中のアイシング検出手段である温度センサ 20、湿度センサ 21 およびアイシング検出手段と

運転状態検出手段とに两用されるアクセル開度センサ22の各検出信号はA/D変換器23...でA/D変換されるようになっている。このA/D変換器23からの出力信号は制御手段である前記マイクロコンピュータの中央制御部24(以下、CPUと称する。)に入力され、このCPU24は前記合成波形成信号 $S_2$ と同様の出力信号 $S_{13}$ をスロットル弁開閉手段である駆動回路5へ送出するようになっている。この駆動回路5は前記第1実施例と同様にスロットル弁3を揺動させる駆動信号 $S_3$ をDCサーボモータ6へ送出するものである。

前記CPU24で実行される信号制御を第5図の流れ図を参照して説明する。まず、信号制御が開始されるとステップ25でCPU24全体が初期設定される。そしてステップ26では前記アクセル開度センサ22からの入力信号が読取られアクセル開度 $\theta_A$ が入力され、続いてステップ27で要求スロットル弁開度 $\theta_{TB}$ が演算される。このとき、 $\theta_{TB}$ は前記アクセル

開度 $\theta_A$ の関数として演算され、

$$\theta_{TB} = f(\theta_A) \quad \dots \textcircled{1}$$

となる。この要求スロットル弁開度 $\theta_{TB}$ は次のステップ28で基準スロットル開度 $\theta_{TV0ref}$ と比較され

$$\theta_{TB} < \theta_{TV0ref} \quad \dots \textcircled{2}$$

の時にはステップ29へ進み、前記温度センサ20からの入力信号が読取られ温度 $T$ が入力される。そして、 $\theta_{TB}$ が $\theta_{TV0ref}$ 以上の時、すなわち要求スロットル開度 $\theta_{TB}$ が大きくアイシングが発生しない時にはステップ28からステップ30へ進行し前記要求スロットル開度 $\theta_{TB}$ をスロットル開度 $\theta_T$ として設定する。

前記ステップ29はステップ31へ進行し、このステップ31で前記温度 $T$ と基準温度 $T_{ref}$ との比較が行なわれる。そして、温度 $T$ が基準温度 $T_{ref}$ 以上の時にはアイシングが発生しないと判定してステップ31からステップ30へ進行する。また、ステップ31で

$$T < T_{ref} \quad \dots \textcircled{3}$$

が成立する時にはステップ31からステップ32へ進行し、湿度 $H$ を入力する。このステップ32はステップ33へ進行し、このステップ33で湿度 $H$ と基準湿度 $H_{ref}$ を比較し

$$H > H_{ref} \quad \dots \textcircled{4}$$

が成立する時にはステップ40へ進行し、前記④式が成立しない時には湿度 $H$ が低くアイシングが発生しないと判定してステップ33からステップ30へ進行する。

そして、前記ステップ40では制御開始時刻 $t_0$ からの経過時間を $\Delta t$ として $t_0 + \Delta t$ を $t$ に設定してステップ41へ進行する。このステップ41では例えば前記第2図(c)に示すように振動方向が切換わる切換時刻 $t_p$ に前記 $t$ が達しているか否かを判定し

$$t > t_p \quad \dots \textcircled{5}$$

が成立する時には次のステップ42へ進行し、前記④式が成立しない時にはステップ43へ進行する。前記ステップ42では $t = t_p$ と同時に振動方向を規定するために付加されているフラ

グ信号 $F$ を反転させて反転信号 $\bar{F}$ とし、この反転信号 $\bar{F}$ を新たなフラグ信号 $F$ として設定し、時間 $t$ を0にリセットする。次にステップ43では前記フラグ信号 $F$ の判別を行ない $F = 1$ の時にはスロットル弁を正方向に振動させるためのステップ44へ進行し、 $F$ が1の時には逆方向に振動させるためのステップ45へ進行する。そして、ステップ44では

$$\theta_T = \theta_{TB} + \Delta \theta \quad \dots \textcircled{6}$$

とする演算を行ない、ステップ45では

$$\theta_T = \theta_{TB} - \Delta \theta \quad \dots \textcircled{7}$$

とする演算を行ない。このようなステップ44、45および前記ステップ30からはステップ46へ進行し、各ステップ30、44、45から伝達されるスロットル開度 $\theta_T$ を前記駆動回路5へ出力する。

したがって、前記CPU24によりスロットル弁を前述の如く揺動させるための信号制御が実行され、前記合成波信号 $S_2$ と同様の出力信号 $S_{13}$ がCPU24から出力される。

なお、スロットル弁を回動させるモータはDCサーボモータに限らずパルスモータ、ロータリソレノイド等の可逆転モータを利用することもできる。

以上、説明したように本発明によればアイシング検出手段でエンジンがアイシングを起こし易い状態にあるか否かを判断し、アイシング状態である場合には制御回路でスロットル弁開閉手段を制御してスロットル弁をエンジン回転数が変動しないような範囲内の微少開度、所定期間で揺動させるようにしたので、アイシングによるスロットル弁への氷結が確実に防止され、スロットル弁への氷結による吸気通路の閉塞が発生せず、電気モータでスロットル弁を開閉駆動するエンジンの信頼性を向上させることができ、その効果は大である。

#### 4. 図面の簡単な説明

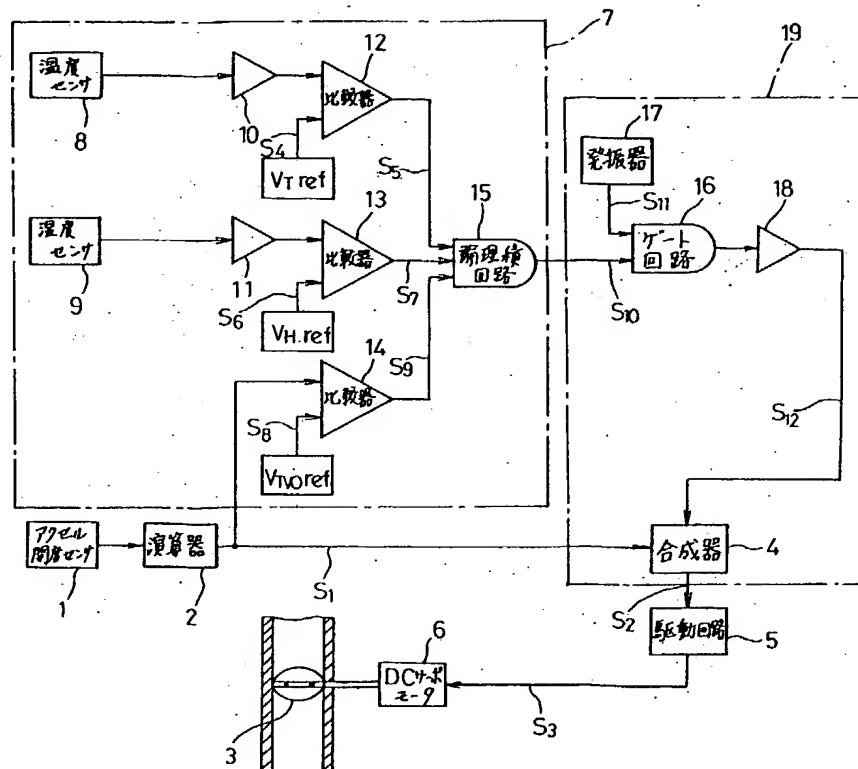
第1図ないし第3図は本発明の第1実施例を示す図であって、第1図はエンジンのスロットル弁制御装置の構成図、第2図(a)はスロットル

弁3の基準開度 $\theta$ に相当する電圧信号 $S_1$ の特性図、第2図(b)スロットル弁3を揺動させる発信器17からの電圧信号 $S_{12}$ の特性図、第2図(c)は合成器4からの合成波形信号 $S_2$ の特性図、第3図はスロットル弁3の揺動を示す特性図、第4図ないし第5図は本発明の第2実施例を示す図であって、第4図はエンジンのスロットル弁制御装置の構成図、第5図は制御回路であるCPU24の信号制御手順を示す流れ図である。

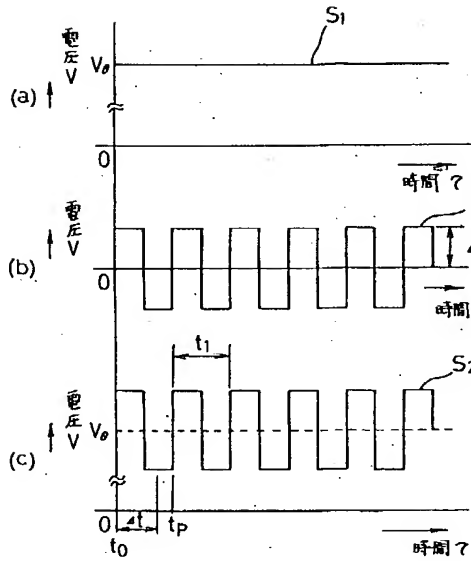
1, 22...アクセル開度センサ(運転状態検出手段)、3...スロットル弁、4...合成器(制御回路)、5...駆動回路(スロットル弁開閉手段)、6...DCサーボモータ、7...アイシング検出手段、8, 20...温度センサ、9, 21...湿度センサ、12, 13, 14...比較器、15...論理積回路、16...ゲート回路、17...発振器、19...制御回路、24...CPU(制御回路)

特許出願人 東洋工業株式会社  
代理人 弁理士 鈴江孝一

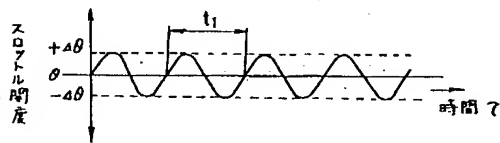
第1図



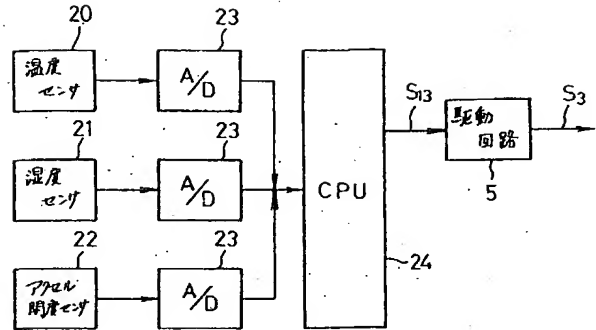
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5 図

